

PCT/PTO 17 FEB 2005

10/524876

PCT/JP 03/08938

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

14.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 8月23日

REC'D 28 AUG 2003

出願番号
Application Number: 特願2002-243143
[ST. 10/C]: [JP 2002-243143]

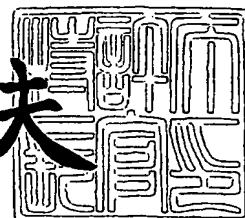
出願人
Applicant(s): 株式会社津村総合研究所

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3066394

【書類名】 特許願

【整理番号】 0020013

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/002
G11B 7/007
G11B 7/013

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市住吉区我孫子 3 丁目 7 番 2 1 号

【氏名】 津村 俊弘

【特許出願人】

【識別番号】 397057809

【氏名又は名称】 株式会社津村総合研究所

【代理人】

【識別番号】 100099933

【弁理士】

【氏名又は名称】 清水 敏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 173131

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 符号表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 主表面を有する反射板と、

前記主表面上に予め定められた間隔および幅で規定される複数の領域上の少なくとも一部の上に配置された、各々が複数通りの方向のうちのいずれかと等しい偏光軸を有する複数の偏光板とを含み、

前記主表面のうち、前記複数の偏光板が配置された領域と、前記複数の領域のうち偏光板が配置されていない領域とにより反射される光により符号を光学的に伝達する、符号表示装置。

【請求項 2】 前記反射板は再帰反射板である、請求項 1 に記載の符号表示装置。

【請求項 3】 さらに、前記主表面と、前記複数の偏光板とを覆うように設けられ、前記偏光板の色相と同相の色彩を有する、透光性のカバー部材とを含む、請求項 1 または請求項 2 に記載の符号表示装置。

【請求項 4】 さらに、前記複数の領域上の少なくとも一部の上に配置された遮光板を含む、請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の符号表示装置。

【請求項 5】 前記遮光板の表面は、前記偏光板の色相と同相の色彩を有する、請求項 4 に記載の符号表示装置。

【請求項 6】 前記反射板の前記主表面上に、前記予め定められた間隔で、前記複数の領域を規定するように設けられた複数の仕切部材をさらに含む、請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の符号表示装置。

【請求項 7】 前記複数の偏光板の各々は、前記複数の仕切部材によって仕切られた前記複数の領域内に着脱可能に装着される、請求項 6 に記載の符号表示装置。

【請求項 8】 主表面を有する反射板と、

前記主表面上に予め定められた間隔および幅で規定される複数の領域上の少なくとも一部の上に配置された、各々が複数通りの方向のうちのいずれかと等しい偏光軸を有する複数の偏光板と、

前記複数の領域のうち、前記偏光板が配置されていない領域内に設けられ、前記偏光板の色相と同相の色彩を有する遮光板とを含み、

前記主表面のうち、前記複数の偏光板が設けられた領域により反射される光の配置によって符号を光学的に伝達する、符号表示装置。

【請求項 9】 前記反射板は再帰反射板である、請求項 8 に記載の符号表示装置。

【請求項 10】 前記反射板の前記主表面上に、前記予め定められた間隔で、前記複数の領域を規定するように設けられた複数の仕切部材をさらに含む、請求項 8 または請求項 9 に記載の符号表示装置。

【請求項 11】 前記複数の偏光板および遮光板の各々は、前記複数の仕切部材によって仕切られた前記複数の領域内に着脱可能に装着される、請求項 10 に記載の符号表示装置。

【請求項 12】 前記複数の偏光板と、前記遮光板とを覆うように設けられ、前記偏光板の色相と同相の色彩を有する、透光性のカバー部材をさらに含む、請求項 8 から請求項 11 のいずれかに記載の符号表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は光学的に符号情報を伝達する符号表示装置に関し、特に、符号表示装置の視覚的な印象を改善するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

商品などに予めその商品に対応する商品コードを表わすバーコードを付しておき、そのバーコードを光学的に読取ることによってその商品に関する情報をデータベースなどから取出す技術が広く普及している。たとえばスーパーマーケットでの商品タグに付されたバーコードと、そのバーコードをレジで読取って登録する POS (Point of Sales) システムがその一例である。POS システムの普及によって、オペレータはコード入力をする必要がなくなり、また入力自体も正確となるという効果がある。こうした技術は、図書、洋服、食料品

など商品管理の幅広い分野で用いられている。

【0003】

しかし、バーコードの利用分野はそのような商品管理の分野にとどまらない。たとえば、博物館や美術館において、次のような利用法が普及しつつある。たとえば美術館の場合を例にとると、展示されている作品の近傍に、その作品に対応したコードをあらわすバーコードを設置しておく。美術館の入場受付には、展示作品に関する情報を提供する情報端末を用意しておき、これを来場者に貸出す。この情報端末には、予め各作品に関する解説がデータ化され、その作品のコードに対応付けて記憶されている。またこの情報端末には、光学的にバーコードを読み取ることが可能なバーコードリーダが設けられている。来場者は、興味のある作品を見つけると、そのそばに設けられているバーコードをこの情報端末で読取る。すると、情報端末は読み取られたバーコードにより表わされるコードに対応する作品の解説を記憶装置から取出し、表示装置に表示する。

【0004】

このようなシステムによれば、たとえば作品に関する解説を付したパネルを作成して作品のそばに設置しなくとも、各作品について適切な解説を見学者に提供することができる。

【0005】

こうしたシステムは、作品に関する解説を表示するためだけでなく、たとえば博物館や美術館内の経路の案内などにも応用することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、バーコードは白と黒（または同様の暗色）との縞模様で無機的であり、決して美観上好ましいものではない。美術館などで、作品のすぐ近くに無粋なバーコードを配置するのは、仮にそれが見学者にとって有用なものであっても好ましくはない。従来は、バーコードについて、どのようにすれば美観を損なわずに必要な機能を提供することができるかについては検討されていなかった。またこうした問題は、バーコードのみについていえるわけではなく、同様の光学的処理によって符号情報を表示する符号表示装置全体についていえるものである。

【 0 0 0 7 】

それゆえにこの発明の目的は、より好ましい外観を備えた符号表示装置を提供することである。

【 0 0 0 8 】

この発明の他の目的は、無機的でない外観を備えた符号表示装置を提供することである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかる符号表示装置は、主表面を有する反射板と、主表面上に予め定められた間隔および幅で規定される複数の領域上の少なくとも一部の上に配置された、各々が複数通りの方向のうちのいずれかと等しい偏光軸を有する複数の偏光板とを含み、主表面のうち、複数の偏光板が配置された領域と、複数の領域のうち偏光板が配置されていない領域とにより反射される光により符号を光学的に伝達する。

【 0 0 1 0 】

好ましくは、反射板は再帰反射板である。また、符号表示装置は、主表面と、複数の偏光板とを覆うように設けられ、偏光板の色相と同相の色彩を有する、透光性のカバー部材を含んでもよい。

【 0 0 1 1 】

符号表示装置は、さらに、複数の領域上の少なくとも一部の上に配置された遮光板を含んでもよい。

【 0 0 1 2 】

好ましくは、遮光板の表面は、偏光板の色相と同相の色彩を有する。

【 0 0 1 3 】

符号表示装置は、反射板の主表面上に、予め定められた間隔で、複数の領域を規定するように設けられた複数の仕切部材をさらに含んでもよい。

【 0 0 1 4 】

複数の偏光板の各々は、複数の仕切板部材によって仕切られた複数の領域内に着脱可能に装着されるようになっていてもよい。

【0015】

本発明の他の局面にかかる符号表示装置は、主表面を有する反射板と、主表面上に予め定められた間隔および幅で規定される複数の領域上の少なくとも一部の上に配置された、各々が複数通りの方向のうちのいずれかと等しい偏光軸を有する複数の偏光板と、複数の領域のうち、偏光板が配置されていない領域内に設けられ、偏光板の色相と同相の色彩を有する遮光板とを含み、主表面のうち、複数の偏光板が設けられた領域により反射される光の配置によって符号を光学的に伝達する。

【0016】

反射板は再帰反射板でもよい。符号表示装置は、反射板の主表面上に、予め定められた間隔で、複数の領域を規定するように設けられた複数の仕切部材をさらに含んでもよい。

【0017】

好ましくは、複数の偏光板および遮光板の各々は、複数の仕切板部材によって仕切られた複数の領域内に着脱可能に装着されるようになっていてもよい。

【0018】

さらに好ましくは、符号表示装置は、複数の偏光板と、遮光板とを覆うように設けられ、偏光板の色相と同相の色彩を有する、透光性のカバー部材をさらに含んでもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】

〔第1の実施の形態〕

図1は、本発明の第1の実施の形態にかかるバーコードシステムの概観を示す図である。図1を参照して、このシステム20は、バーコード装置22と、携帯情報端末24とを含む。携帯情報端末24は、レーザービーム26を発生することができる。本システムでは、利用者がこの携帯情報端末24を手で水平方向にふることで、レーザービーム26が空間をスキャンし、バーコード装置22からの反射光28が携帯情報端末24に戻ってくことで携帯情報端末24はバーコード装置22により表わされるコードを読取ることができる。そして、読取ったコ

ードに基づいて、予め携帯情報端末 24 に記憶されている情報を検索し取出して表示装置に表示する。なお本実施の形態ではレーザビームを用いているが、通常の光ビームを用いてもよいことはもちろんである。

【0020】

図 2 に示すように、バーコード装置 22 は、外観上、カバー 42 と、このカバー 42 で覆われた基板 40 の一部のみが見えるだけであり、従来のものとは異なって一見したところではバーコードだとは分からないようになっている。

【0021】

図 3 に、バーコード装置 22 の断面図を示す。この断面図は、図 2 に示した一点鎖線 3-3 に沿った断面を示すものである。図 3 を参照して、バーコード装置 22 は、基板 40 と、基板 40 の表面に接着され、少なくとも表面 44A が再帰反射性（入射した光の少なくとも一部をその入射方向に沿って逆向きに反射させる性質）を有する反射板 44 とを含む。反射板 44 の表面には複数の仕切り板 46 が表面 44 とほぼ垂直に予め定められた間隔で取付けられている。

【0022】

複数の仕切り板 46 によって規定される複数の挿入部 50-72 には偏光板または遮光板が挿入される。また、偏光板も遮光板も挿入されない個所もある。図 3 において、偏光板 80, 86, 92 および 102 は、このバーコード装置 22 が取り付けられたときに水平となる方向の偏光軸を有する偏光板である。偏光板 82, 90, 96, 100 は同様に垂直となる方向の偏光軸を有する偏光板である。これらの他に、遮光板 90, 98 が挿入部 60 および 68 にそれぞれ挿入される。また、挿入部 54, 64 には何も挿入されない。何も挿入されていない部分では、反射板 44 の表面 44A が剥き出しになるため、光が入射するとその光のうちのかなりの部分が入射方向に沿って、逆向きに反射される。一方、遮光板 90 は入射する光をほとんど反射しない材質のものからできている。遮光板 90 の表面の色は、他の偏光板と同じ色相となるように選ばれている。

【0023】

ここで、両端の挿入部 50 および 72 には、いずれも水平方向の偏光軸を有する偏光板 80 および 102 がそれぞれ挿入されている。この理由については後に

詳細に説明する。なお、この偏光板 80 および 102 をバーコード装置 22 の両端を示すものという意味で以下「マーカ」と呼ぶことにする。

【0024】

これら基板 40、反射板 44、および偏光板などの上から、全体として透明ではあるが、使用されている偏光板の色彩の色相と同じ色相のカバー 42 が取り付けられる。

【0025】

図 4 (a) はバーコード装置 22 を正面から見た図、図 4 (b) は反射板 44 の表面の各挿入部と、対応する偏光板または遮光板（もしくは反射板 44 の表面）との一例を示す図、図 4 (c) は各挿入部に偏光板または遮光板が設けられているか否か、およびその偏光板の偏光軸の方向はいずれかを示す図である。

【0026】

図 4 (c) において、水平方向の矢印は対応する位置に偏光方向が水平方向の偏光板が設けられていることを示す。垂直方向の矢印は対応する位置に偏光方向が垂直方向の偏光板が設けられていることを示す。黒丸 (●) は対応する位置に遮光板が設けられていることを示す。白丸 (○) は対応する位置に偏光板も遮光板も設けられていないことを示す。

【0027】

水平方向の偏光軸を持つ偏光板を設けた挿入部から反射する光は水平方向の偏光面をもつ光となる。垂直方向の偏光軸を持つ偏光板を設けた挿入部から反射する光は垂直方向の偏光面をもつ光となる。何も設けられていない挿入部から反射される光は偏光されたものではなく、様々な偏光方向の光を含む。そして遮光板が設けられた挿入部からは光は反射されない。したがって、バーコード装置 22 の各挿入部から光が反射してくるか否か、反射してくる光が偏光か否か、偏光面の方向はいずれか、を調べることにより、バーコード装置 22 の挿入部内の偏光板などの配置により表わされる情報を取出すことができる。図 1 に示した携帯情報端末 24 はそうした機能を持つ。

【0028】

携帯情報端末 24 は、後述するようにバーコード装置 22 から反射してきた光

を受けるための複数のホトセンサをもち、かつそれらホトセンサの前面には偏光板が取り付けられている。バーコード装置 22 から反射してくる光が偏光されている場合、ホトセンサに取り付けられた偏光板の偏光軸と反射光の偏光面の方向とが一致するとホトセンサの出力は大きくなるが、両者が直交しているとホトセンサの出力はほとんどなくなる。その中間では角度に応じた大きさの出力が得られる。反射光が偏光されていない場合、つまり偏光板も遮光板も設けられていない挿入部により反射された光の場合、ホトセンサの偏光板の偏光方向とは無関係に一定の出力が得られる。そして遮光板が設けられた挿入部からは反射光がないので、ホトセンサからの出力は得られない。

【0029】

図 4 (c) に示すような配置の偏光板及び遮光板を有するバーコード装置 22 からの反射光に応答して、垂直方向の偏光板が設けられたホトセンサから出力される信号波形を図 4 (d) に、水平方向の偏光板が設けられたホトセンサから出力される信号波形を図 4 (e) に、それぞれ模式的に示す。これらの信号波形を、あるしきい値で 2 値化することにより得られるバイナリ符号をそれぞれ図 4 (f) (g) に示す。これらの符号を縦につなげることにより、図 4 (b) に示した遮光板などの配置に対応した 2 桁の符号が得られる。その結果を図 4 (h) に示す。

【0030】

図 4 (h) を参照して、遮光板が設けられた挿入部から得られる符号は「00」、偏光板も遮光板も設けられていない挿入部から得られる符号は「11」となる。また、水平方向の偏光軸を持つ偏光板が設けられた挿入部から得られる符号は「01」に、垂直方向の偏光軸を持つ偏光板が設けられた挿入部から得られる符号は「10」に、それぞれなることが分かる。したがって、図 4 (b) に示すような 4 種類（水平方向の偏光軸を持つ偏光板、垂直方向の偏光軸を持つ偏光板、遮光板、偏光板なし）のいずれかに設定される挿入部一つにつき 2 ビットの情報が得られる。

【0031】

図 5 に携帯情報端末 24 のブロック図を示す。図 5 を参照して、携帯情報端末

24は、偏光軸が特定なものでないレーザー光、たとえばランダム偏光レーザー光であって、かつ特定の波長領域のレーザー光を発信するレーザー発信器110と、レーザー発信器110から発信されるレーザー光の波長の光を受光して受光信号を出力する6つのホトセンサ132, 134, 136, 138, 140および142と、これらホトセンサの前にそれぞれ配置され、後述するようにそれぞれ異なる偏光軸方向を持つ偏光板112, 114, 116, 118, 120および122と、ホトセンサ132～142の出力を受け、アナログ／デジタル変換と量子化とを行なう受光回路150と、予めそれぞれ特定のコードと関連付けられた情報を記憶するメモリ154と、液晶表示装置および入力ボタンなどからなる入出力装置156と、受光回路150の出力に基づきバーコード装置22により表わされる符号をデコードし、メモリ154から当該符号に対応する情報を取出して入出力装置156を介して出力するためのマイクロコンピュータ（以下「マイコン」と呼ぶ。）152とを含む。なお、入出力装置156は、レーザー発信器レーザー発信器110を動作させる図示しないボタンを含む。スキャン時には利用者はこのボタンをおしながら携帯情報端末24を手で水平方向に振ってバーコード装置22をスキャンする。

【0032】

偏光板112および114は、それぞれ正面からみたときに垂直および水平方向の偏光軸を持つ偏光板である。偏光板116および118は、それぞれ偏光板112, 114の偏光軸をホトセンサ側から見て反時計方向に30度回転させた偏光軸を持つ偏光板である。偏光板120および122は、それぞれ偏光板112, 114の偏光軸をホトセンサ側から見て時計方向に30度回転させた偏光軸を持つ偏光板である。

【0033】

一般に、図1に示すようなシステムではバーコード装置22は横長に設置される。したがって、操作者のスキャンもほぼ水平方向に行なわれる。人間が行なう操作であるから、このスキャンは完全に水平方向とは限らない。したがって水平方向から多少ずれた場合にも正確にバーコード装置22の読み取りが行なえるような配慮が必要である。

【0034】

完全に水平方向のスキャンが無理だとはいえ、通常は水平方向から著しく逸脱した方向のスキャンは行なわれないであろう。したがって、ここでは図6に示すように水平方向から前後30度の範囲までのスキャンであれば適切に読み取りを行なえるようにする。そうした処理は図5に示すマイコン152により実行されるプログラムによって実現される。

【0035】

本実施の形態では、図7を参照して、スキャン方向が水平方向から±15度の範囲160の場合にはホットセンサ132および134の出力を用いる。スキャン方向が水平方向から+15度～+30度までの範囲162の場合にはホットセンサ136および138の出力を用いる。スキャン方向が水平方向から-15度～-30度の範囲160の場合にはホットセンサ132および134の出力を用いる。そのような処理を適切にする行なうことを可能とするために、バーコード装置22の両端の挿入部に水平方向の偏光軸を持つ偏光板が設けられていて「マーカ」を形成していることを利用する。詳細については後述する。

【0036】

図8に、本実施の形態のマイコン152により実行されるプログラムの制御構造をフローチャート形式で示す。図8を参照して、マイコン152は、受光回路150からの入力があるまで待機する(200)。入力があると、マイコン152は受光回路150の出力のサンプリングを開始し(202)、所定時間が経過するまで一定の時間間隔でサンプリングを繰返す。この場合のサンプリング間隔は、10メートル程度先にバーコード装置22があるものと仮定し、人間が手でこのバーコード装置22をスキャンする場合に挿入部一つあたりに20サンプル以上が得られるような間隔に設定する。

【0037】

所定時間が経過すると、ホットセンサ114からの出力サンプルを解析し、一つの挿入部からの反射光と思われる一連のパルス群が少なくとも2つ以上あるか否かを判定する(206)。これは、前述したとおりバーコード装置22の両端に水平方向の偏光軸を持つ偏光板が設けられているため、スキャンが正常に行なわ

ればホトセンサ 134 によって 2 つ以上の反射光が検出される筈だからである。パルス群が 2 つ以上ある場合にはホトセンサ 114 の出力は有効な信号列を含むものと判定され、制御はステップ 208 に進む。パルス群が 2 つ以上ない場合、ホトセンサ 114 の出力は有効な信号列を含まないものと判定され、バッファの内容を消去し (220)、制御はステップ 200 に戻る。

【0038】

2 つ以上のパルス群が検出された場合、ホトセンサ 114 からの出力のうち、有効なサンプルの先頭と最後との間の経過時間を計算し、1 挿入部 (1 バー) あたりの時間を計算する (208)。たとえば有効なサンプルの先頭と最後との間の経過時間が 0.12 秒であるとする、バーコード装置 22 の挿入部は 12 個あるので、1 バーあたりの時間は 0.01 秒となる。

【0039】

次に、ホトセンサ 134、138 および 142 の出力のうち、両端のマークに対応する部分のサンプルを調べる (210)。本実施の形態では、単純にこれらホトセンサの出力のうち、両端のマークに対応する部分のサンプルの値の平均値を求める。

【0040】

ステップ 212 では、ホトセンサ 134、138 および 142 のうち、ステップ 210 で求められた平均値が最も大きなものと、そのホトセンサの偏光軸と直交する偏光軸を持つ偏光板が設けられたホトセンサとの組を後の符号決定に用いるホトセンサ対に決定する。たとえばホトセンサ 134 のマーク出力が最も大きな場合には、ホトセンサ 134、132 の対が選択される。ホトセンサ 138 のマーク出力が最も大きな場合には、ホトセンサ 138、136 の対が選択される。ホトセンサ 142 のマーク出力が最も大きな場合には、ホトセンサ 142、140 の対が選択される。

【0041】

ステップ 214 では、ステップ 212 で決定されたホトセンサの対の出力に基づき、図 4 を参照して説明したとおりの方法によってバーコード装置 22 の表わす符号を決定する処理が行なわれる。この際、マークに対応する部分の符号は無

視される。

【0042】

ステップ216では、このようにして決定された符号に対応する情報がメモリ154から取出され、ステップ218で入出力装置156を介してその情報を表示する。表示が終わったらバッファを消去し(220)、制御はステップ220に戻る。

【0043】

図9に図8のステップ212で実行される処理の詳細を示す。図8を参照して、まず符号を取出すためのホットセンサ対のデフォルト値として第1のホットセンサ対132、134を選択する(242)。続いて、ステップ210で第2のホットセンサ対136、138のマーカ出力に対して計算された平均値 a_2 が第1のホットセンサ対132、134のマーカ出力に対して計算された平均値 a_1 を超えているか否かが判定される。 $a_2 > a_1$ が成立していればステップ246で第2のホットセンサ対136、138を選択し処理を終了する。

【0044】

$a_2 > a_1$ が成立していない場合、ステップ248で第3のホットセンサ対140、142のマーカ出力に対して計算された平均値 a_3 が第1のホットセンサ対132、134のマーカ出力に対して計算された平均値 a_1 を超えているか否かが判定される。 $a_3 > a_1$ が成立していればステップ250で第3のホットセンサ対140、142を選択し処理を終了する。

【0045】

以上でホットセンサ対の決定処理は終了である。このように、スキンのたびにマーカの出力によって符号検出のためのホットセンサ対を決定する。したがって水平方向から多少スキン方向がずれたとしても、正しいバーコードの読取りが可能である。

【0046】

図1を参照して、このような構成を有するバーコード装置22および携帯情報端末24は以下のように動作する。レーザ発信器110はレーザ光を発信し出射する。このレーザ光は特定の偏光面に偏光していないようなものとする。バーコ

ード装置 22 の各挿入部のうち、偏光板も遮光板も設けられていない部分では光の大部分は再帰反射面で反射され、その結果各偏光板を介してホトセンサに反射光が入射する。偏光板が設けられている挿入部では、当該偏光板の偏光軸方向と一致する偏光面をもつ反射光のみが反射されて各偏光板に入射し、入射光の偏光方向と各偏光板の偏光軸の方向との組合せに応じた量の光がホトセンサに入射する。すなわち、入射光の偏光方向と偏光軸の方向とが相対的に一致する偏光軸を持つ偏光板では光の大部分は透過するが、相対的に直交する偏光軸方向を持つ偏光板では光はさえぎられホトセンサには入射しない。両者の相対的角度がその中間の場合には、角度に応じてホトセンサに入射する光量に変化する。遮光板が設けられている挿入部では光は反射されず、したがってホトセンサにも光は入射しない。

【0047】

利用者が携帯情報端末 24 を手でほぼ水平方向に振ってスキャンするので、各ホトセンサには、各挿入部からの反射光が（もしあれば）順番に入射する。なお、本実施の形態では、スキャンは時計方向に行なうものとして説明しており、スキャンを逆方向に行なうと、得られるコードは各桁が逆の順番となってしまう。したがってこの実施の形態ではスキャンは必ず時計方向に行なうことが利用者に徹底されている必要がある。もちろんコードを対称的なものとするにより、どちらの方向にスキャンされても適切にコードの読取りを行なうようにもできる。

【0048】

各ホトセンサは、入射光量に応じたアナログの出力信号を受光回路 150 に与える。受光回路 150 はこのアナログ信号を逐次デジタル化し、その値をマイコン 152 に与える。

【0049】

図 8 を参照して、マイコン 152 は、起動されると受光回路 150 の出力があるか否かを監視する (200)。受光回路 150 からの入力があると、マイコン 152 はこの値を各ホトセンサごとにサンプリングする。所定時間が経過すると、サンプリングを終了し (204)、ホトセンサ 114 の出力中に挿入部からの

入力と思われる二つ以上のパルス群が含まれるか否かを判定する。もしも含まれていないと判定されたときはバッファを消去し(220)、再度入力を待機する(200)。

【0050】

これからの説明では、二つ以上の入力があった場合を想定する。ステップ208で1バー当たりの時間を計算する。今、ホットセンサ134からの有効な入力の最初と最後との間の時間間隔が0.12秒とする。ステップ208では、この時間をバーコード装置22上のバーの数(12)で除する。これにより、1バー当たりの時間が0.01秒と計算される。ステップ210では、ホットセンサ134、138および142の出力のうち、最初と最後の0.01秒の間の信号(マーカに対応する信号)の値の平均値を各ホットセンサごとに計算する。この例では、図7の一点鎖線166のような角度でスキャンが行なわれたものと仮定する。一点鎖線166は領域162に属する。この場合、これらのうちホットセンサ138の出力の平均値が最大となる。したがってステップ212では、ホットセンサ138および136の対が符号を決定する際の基準として選択される。

【0051】

ステップ214では、ホットセンサ136および138の出力に基づき、図4に示される符号表にしたがって読取られた符号が決定される。

【0052】

ステップ216では、この一連の符号をキーとしてメモリ154中のデータをアクセスし、該当する情報を取り出す。続くステップ218でこの情報を表示して再びステップ200に戻り、次のスキャンを待つ。

【0053】

以上のようにこの実施の形態においては、バーコード装置22のバーを構成する部分は、偏光方向の異なる偏光板が設けられた挿入部と、遮光板が設けられた挿入部と、そうしたものを何も設けない挿入部とによって形成される。遮光板の色彩としては、偏光板の色と同じ色相のものが使用される。そのため通常のバーコードのように白黒で印刷されたものと異なり、一見したところではこれらがバーコードを形成するものとは分かりにくい。さらに、反射板44の上面全体にわ

たって偏光板と同じ色相の透光性のカバーを設けているので、何も設けない挿入部についてもその部分を目視したときには偏光板または遮光板が設けられた部分と容易には区別できない。その結果、従来のバーコードのように無機的なものではなく、美術館などで展示物の横に設置されたとしても違和感を生じることがない。

【0054】

また、この実施の形態のバーコード装置 22 では何も設けない挿入部を設けている。そのため、他の部分との色合いをそろえる意味でカバーが必要となる。しかし、たとえば反射板そのものの色彩が偏光板および遮光板の色相と同じ色相のものであれば、カバーは必要ない。また何も設けない挿入部を使用しない場合にも、カバーは必要ではない。ただしそうした場合には、バー一本当たりで表わすことができるビット数は少なくなる。

【0055】

本実施の形態のバーコード装置 22 では、両端の挿入部に同じ偏光軸方向を持つ偏光板を設けてある。そのため、符号のデコードを行なうたびに、この両端の挿入部に対するホトセンサ 134, 138 および 142 の出力を用いてスキャンの方向を推定し、適切なホトセンサ対を使用することができる。すなわち、スキャンごとに適切なキャリブレーションが行なえ、多少のスキャン方向の狂いがあった場合にも正しくバーコードを読取ることができる。

【0056】

また本実施の形態のバーコード装置 22 では、両端の挿入部に同じ偏光方向を持つ偏光板を設けた。しかし、スキャンする方向が常に一定であることが保証されるような環境であれば、そのうちの一方だけ、たとえば先頭のバー部分にだけ一定の偏光軸方向を持つ偏光板を設けることによって、この実施の形態と同様のキャリブレーションを行なうこともできる。

【0057】

[第2の実施の形態]

図 10 に、本発明の第 2 の実施の形態に係るシステムで用いられる携帯情報端末 264 のブロック図を、このシステムで用いられるバーコード装置 262 とと

もに示す。携帯情報端末 264 とバーコード装置 262 とは、第 1 の実施の形態における携帯情報端末 24 とバーコード装置 22 とに代えて用いることができる。

【0058】

この第 2 の実施の形態に係るバーコード装置 262 の構成は第 1 の実施の形態のものとはほぼ同じであるが、使用される偏光板の偏光軸の方向が第 1 の実施の形態の場合と比較して多様になっている。具体的には、図 11 に示す表の最も左欄に示すように、この実施の形態のバーコード装置 262 で使用される偏光板は、水平方向の偏光軸を持つものと、これを反時計方向に順に 30 度、60 度、90 度、120 度、および 150 度回転した偏光軸を持つものとを含む。遮光板を使う場合と、何も使用しない場合とをあわせ、一つの挿入部で 8 つの値のうちのいずれかを表わすことができるので、一つのバーで 3 ビットを表わすことが可能である。

【0059】

再び図 10 を参照して、この携帯情報端末 264 が第 1 の実施の形態の携帯情報端末 24 と異なるのは、マイコン 152 で実行されるプログラムのうち、どのホットセンサ対を使用するかを決める部分と、符号をデコードする部分とである。さらに、第 1 の実施の形態のメモリ 154 に代えて、後述するようにマイコン 152 で実行されるプログラムが利用する符号テーブル 272 A-C と、符号に応じた情報とを記憶したメモリ 270 が用いられる点でも異なっている。その他の点においては、図 2 に示した部品と同じ部品については同じ参照符号を付すものとする。それらの機能も同一であるので、ここではそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0060】

図 11 に、本実施の形態で使用される符号テーブル 272 A の一例を示す。本実施の形態では、コードの決定にあたって、すべてのホットセンサの出力を用いる。ただし、それらホットセンサの出力はスキャン方向によって異なってくるので、本実施の形態ではスキャン方向によって異なる形式でコード化を行なう。そのために、本実施の形態では各ホットセンサの出力の組合せに対する符号をテーブル形

式で持つが、スキャン方向にあわせてこのテーブルを複数個用意しておき、実際のスキャン方向によって適切なテーブルを選択して使用する。

【0061】

図11に示す表は、スキャンがほぼ水平に行なわれた場合に、バーコード装置262上の各バーの偏光板の偏光軸の傾きを横軸に、各ホトセンサ前に設けられた偏光板の偏光軸の傾きを縦軸に、それぞれの組合せに対するホトセンサの出力を表形式で表わしたものである。表中の横軸には、遮光板を用いる場合を●印で、偏光板や遮光板を用いない場合を○印で、それぞれ示してある。符号テーブル272Aの最右端には、その右に示す出力の組み合わせに対応する符号が記載されている。なお本実施の形態では、図11における表中の値は0～3までの値のいずれかをとるようになっている。これは、ホトセンサの出力の最大値を3、出力が全くない場合を0、その途中の出力を2段階で1, 2として量子化したものである。量子化については後述する。

【0062】

前述したとおり、この表はスキャンがほぼ水平に行なわれた場合に使用されるものである。スキャンが傾いて行なわれたときに使用される符号テーブル272BおよびCは、符号テーブル272Aの中央の列内の値のうち、○と●とに対応する行以外の各行を後ろに1段または前に1段ずつそれぞれ巡回シフトさせることで作成できる。

【0063】

図12(a)に、本実施の形態で使用されるバーコード装置262を正面から見た図を示す。このバーコード装置262も、第1の実施の形態の場合と同様に遮光板の色彩として偏光板の色彩と同様のものが採用され、かつ全体の上には偏光板の色彩と同様の色相の色彩でかつ透光性のカバーが設けられている。したがって、従来のバーコードとは異なる外見となる。人がこのバーコード装置262を一見したとしても従来のように無機的な感じは抱かせない。このバーコード装置262をたとえば美術館の展示物の近傍に設置したとしても特に違和感を抱かせることはないという効果がある。

【0064】

図12 (b) には、対応する挿入部 280～302 の配置を示す。図12 (c) には、各挿入部の偏光板の偏光軸方向の一例を示す。遮光板を用いる場合に●を、何も用いない場合に○を使用して示すのは図4と同様である。

【0065】

図12 (d) には、スキャンが正確に水平方向に行なわれた場合に、垂直方向の偏光軸を持つ偏光板に図12 (c) に示す偏光面を持つ光が入射したときに、当該偏光板に対応するホトセンサから得られる出力の波形例を概略的に示す。図12 (e) には、同様に水平方向の偏光軸を持つ偏光板に図12 (c) に示す偏光面を持つ光が入射したときに、当該偏光板に対応するホトセンサから得られる出力の波形例を概略的に示す。

【0066】

入射光の偏光面の方向とホトセンサ前の偏光板の偏光軸方向とが一致する場合と直交する場合とについては前述した。図12 (d) (e) には、それ以外の場合も含めて量子化するための方法を示す。一般的に両方向の直線が30度をなす場合、ホトセンサに入射する光量は最大値の $(\sqrt{3})/2 \div 0.866$ 程度、60度の場合には0.5程度となる。したがって、本実施の形態では入力値の最大値Mを基準として0.3、0.7、および0.9に相当する値をしきい値とし、入力値をXとして $X < 0.3M$ のときに値を0、 $0 \leq X < 0.7M$ のときに値を1、 $0.7M \leq X < 0.9M$ のときに値を2、 $0.9M \leq X$ のときに値を1とする。図12の(f) (g) には、(d) (e) に示す波形からそのようにして求めた数字を記載してある。もちろんこれ以外のしきい値を利用してもよい。

【0067】

なお、本実施の形態のバーコード装置262では、両端に設けられる偏光板の偏光軸方向は、第1の実施の形態の場合と同様に水平方向である。本実施の形態ではさらに、正面から見て左から2番目の位置には水平方向から反時計方向に30度回った偏光軸方向を持つ偏光板が必ず配置されている。そして、正面から見て右から2番目の偏光板には水平方向から時計方向に30度回った偏光軸方向を持つ偏光板が必ず配置されている。符号の決定に使用するテーブルを判定するためのスキャン方向の決定において、これらの偏光板からの反射光による出力がマ

一カとして用いられるためである。

【0068】

図13に、この第2の実施の形態のシステムにおいてマイコン152が実行するプログラムの制御の流れをフローチャート形式で示す。図13において、図8と同じ処理を行なうステップについては同じ参照符号を付し、ここではそれらについての詳細な説明は繰返さない。全体の処理の流れも図8に示すものと同様なので、ここでは異なるステップについてのみ詳細を説明することにする。

【0069】

図13に示す制御の流れを持つプログラムが図8に示されるものと異なるのは、図8のステップ210、212および214に代えて、マーカを検査するためのステップ310と、マーカの検査結果に応じて、符号テーブル272A～272Cのうちから符号決定において使用するテーブルを決定するステップ312と、ステップ312で決定されたテーブルを用いて符号を決定するステップ314とを含む点である。

【0070】

ステップ310においては、第1の実施の形態と異なり、ホトセンサ134の出力のうち、バーコード装置262のバーのうちの前後の二つずつに相当する部分の出力（マーカ）の組合せが調べられる。スキャンがほぼ水平に行なわれた場合、これら4つのマーカの組合せ（向かって左側のものから順に4つを並べて考える）は「3223」となる。スキャンが反時計方向に30度傾いて行なわれた場合、組合せは「2312」となる。スキャンが時計方向に30度傾いて行なわれた場合、組合せは「2132」となる。したがって、この組合せがどのようなになっているかによってスキャン方向を判定できる。

【0071】

図14を参照して、図13のステップ312で行なわれる処理について説明する。まずステップ330で、デフォルトのテーブルとして第1の符号テーブル272Aを設定する。続いてステップ332で、前述した4つのマーカの組合せが「2312」となっているか否かの判定が行なわれる。組合せが「2312」であればステップ334で、使用すべきテーブルとしてスキャン方向が反時計方向

に30度傾いたときを想定して予め作成されている第2の符号テーブル272Bを用いることが決定され処理を終了する。組合せが「2312」でない場合、ステップ336で組合せが「2132」かどうかの判定が行なわれる。組合せが「2132」であれば、ステップ338で、使用すべきテーブルとしてスキャン方向が時計方向に30度傾いたときを想定して予め作成されている第3の符号テーブル272Cを用いることが決定され処理を終了する。

【0072】

この第2の実施の形態の構成は以上のとおりである。

【0073】

以下、この第2の実施の形態のシステムの動作について説明する。概略の動作は第1の実施の形態と同様なので、ここでは図13のステップ310から314までの動作についてのみ説明する。

【0074】

ステップ310では、ホットセンサ134の出力のうちマーカに相当する値の組合せが調べられる。ここでは組合せが「2132」であるものとする。

【0075】

図13のステップ312での判定は以下のようになる。図14のステップ330で第1のテーブルがデフォルトとして設定される。ステップ332の判定結果は「NO」となり、制御はステップ336に進む。ステップ336では判定結果は「YES」となる。その結果ステップ338で第3の符号テーブル272Cを使用することが決定される。

【0076】

図13のステップ314では、第3の符号テーブル272Cを用いて符号の決定が行なわれる。第3のテーブル272Cは、図11に示す第1のテーブル272Aの中央の列のうち、○と●とに対応する行以外の行を1段ずつ前に巡回シフトさせることにより得られる。今、ホットセンサ132～142の出力を量子化した結果が「213012」となったものとする。これに対応する符号は「010」となり、符号が決定される。

【0077】

ステップ 216 以下の動作は第 1 の実施の形態の場合と同様である。したがってここでは詳細な説明は繰返さない。

【0078】

以上のようにこの実施の形態では、バーコード装置 262 の左右両端の二つずつに一定方向の偏光方向を配置するようにして、スキャン時のスキャン方向の傾きを検出し、検出された傾きにより正しい符号化ができるようにテーブルを選択した。すなわち、本実施の形態でも、第 1 の実施の形態と同様にスキャンごとにスキャン方向の傾きを補正することができ、正しい情報の取得が行なわれるという効果がある。

【0079】

また、本実施の形態のバーコード装置 262 も、外観上はバーコードと分らないように、遮光板およびカバーの色彩を選んである。美術館などに設置しても違和感を生じさせることはない。

【0080】

[第 3 の実施の形態]

図 15 に、本発明の第 3 の実施の形態に係るシステムで用いられる携帯情報端末 350 のブロック図を示す。携帯情報端末 350 は、第 2 の実施の形態における携帯情報端末 264 に代えて用いることができる。

【0081】

この第 3 の実施の形態に係るバーコード装置 350 の構成は第 2 の実施の形態のものとはほぼ同じであるが、さらにホトセンサ 362 と、ホトセンサ 362 の受光面を覆うように、かつホトセンサ 362 の受光面に垂直な軸を中心として回転可能に配置される偏光板 360 と、マイコン 152 により制御され、偏光板 360 を回転させるためのモータ 364 と、モータ 364 の回転軸の回転から偏光板 360 の回転角度を検出してマイコン 152 に与えるためのエンコーダ 366 とを含む点で異なっている。

【0082】

この実施の形態では、ホトセンサ 362 の出力が最大となったときの偏光板 360 の回転角度を検出することにより、スキャンの方向とバーコード装置 262

上の挿入部の配列方向との間の角度を直接に検出できる。検出された角度に応じて適切な符号テーブルを選択することで、第2の実施の形態の携帯情報端末264と同様に動作可能である。その他の点においてこの第3の実施の形態の装置は第2の実施の形態の装置と同様である。したがって、ここではそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0083】

上に説明した実施の形態のバーコード装置では、全体の上部からカバーをかけることにより、偏光板も遮光板も用いない部分を目立たないようにしている。しかし本発明はそのような実施の形態には限定されない。たとえば、偏光板と同様の色合いでかつ透明な合成樹脂またはガラスなどを挿入部に用いれば、偏光板とは異なって偏光なしの光を反射することができる。したがってこの場合、あえてカバーを用いる必要はない。無色透明の合成樹脂またはガラスの表面に偏光板と同様の色合いのフィルムなどを張っても同様である。

【0084】

また上の実施の形態では、偏光板の偏光軸の方向を水平から30度ずつに変化させている。しかし本発明はそのような実施の形態には限定されない。たとえば、角度として45度を用いることもできる。また、複数の角度を使用する場合、同じ角度間隔でなく種々の角度間隔で偏光板の偏光軸を変えるようにしてもよい。さらに、上の実施の形態では、バーコード装置上の偏光板の偏光軸方向の変化角度と、携帯情報端末でのホットセンサ前に配置される偏光板の偏光軸方向とを一致させるようにしている。これは、このようにすればテーブルの作成やしきい値の計算が簡単になるためである。もちろん、計算の複雑さを容認できるのであれば、両者を一致させる必要はない。

【0085】

携帯情報端末において、ホットセンサとして複数個を使用した。しかし本発明はそのような実施の形態に限定されるわけではない。たとえば1個または2個のホットセンサを用いても同様の実施の形態を実現できる。この場合、各ホットセンサの前に配置する偏光板を回転させ、その回転角度をエンコーダなどで検出するようにし、サンプリングタイミングを特定の角度のときと一致させるようにすれば、

上の実施の形態で説明したような6つのホトセンサを用いた場合と同様の効果を得ることができる。

【0086】

さらにまた、上の実施の形態ではホトセンサとして6つを使用したのが、ホトセンサの数が6つに限定されるわけではないことはもちろんである。また傾きの検出やコードの決定に、互いに直交する偏光軸を持つ偏光板に対応するホトセンサ対の出力を用いたが、本発明はそのような実施の形態には限定されない。たとえば対応する偏光板の偏光軸の角度が互いに異なる3つのホトセンサの組を用いるような実施の形態も可能であり、一般的に用いるホトセンサの数には1個の場合を除いて制限はない。

【0087】

さらにまた、上記実施の形態の装置はいずれもバーコード装置であったが、本発明はいわゆるバーコード装置には限定されない。予め定められた位置に符号情報を表示するための形状を配置することにより、光学的に符号情報を読取れるようにしたものであれば、どのようなものにでも応用が可能である。たとえば2次元的に偏光板を配置し、面ビームで当該偏光板をスキャンすることにより2次元的な符号情報の読取りを可能とするものであってもよい。また各バーに相当する部分は矩形形状でなくともよい。

【0088】

2次元的に符号情報を表示する場合には、1回のスキャンで平面形状が読取れるので、読込んだデータをもとに図形的処理を行なうことができる。その結果、各バーに相当する部分が直線上に配置されている必要もない。たとえば円形上にそれらが配置されていてもよい。

【0089】

なお以上の実施の形態では、バーコード装置の反射板として再帰反射性をもつものを例に説明した。しかし本発明はそのようなものには限定されず、光を反射するものであればどのようなものでもよい。たとえば紙、布などであってもよい。また、反射板はシート状のものに限定されず、光をある程度効率的に反射することができる面をもつものであればどのようなものでもよい。

【0090】

なお、本発明にかかるバーコード装置を印刷技術などを用いて紙の上に実現することができる。そうすることにより、たとえば商品券、お札、切手、印紙、株券などの有価証券表面にバーコードまたは類似の符号表示装置を設けることができる。この符号表示装置によって、肉眼ではその位置さえ判別できないが特定の情報読取装置にかければ読取ることができる符号を有価証券上に記録できる。そのため、有価証券の偽造などを効果的に防ぐことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態にかかるシステムの概略図である。

【図2】 本発明の第1の実施の形態にかかるシステムで用いられるバーコード装置の外観を示す図である。

【図3】 本発明の第1の実施の形態にかかるシステムで用いられるバーコード装置の断面図である。

【図4】 本発明の第1の実施の形態にかかるシステムで用いられるバーコード装置上の偏光板などの配置と、その反射光から得られる情報との関係を模式的に示す図である。

【図5】 本発明の第1の実施の形態にかかるシステムで用いられる携帯情報端末のブロック図である。

【図6】 第1の実施の形態にかかるシステムが処理の対象とするスキャン方向の範囲を示す図である。

【図7】 第1の実施の形態にかかるシステムでのスキャン方向の傾きの判定の原理を示す図である。

【図8】 第1の実施の形態を実現するためのプログラムのフローチャートである。

【図9】 コード決定に用いるホトセンサ対を決定する処理のフローチャートである。

【図10】 本発明の第2の実施の形態にかかるシステムで用いられる携帯情報端末のブロック図である。

【図11】 本発明の第2の実施の形態にかかるシステムでコード決定の際

に用いられるテーブルを模式的に示す図である。

【図 12】 本発明の第 2 の実施の形態にかかるシステムで用いられるバーコード装置上の偏光板などの配置と、その反射光から得られる情報との関係を模式的に示す図である。

【図 13】 第 2 の実施の形態を実現するためのプログラムのフローチャートである。

【図 14】 コード決定に用いるテーブルを決定する処理のフローチャートである。

【図 15】 本発明の第 3 の実施の形態にかかるシステムで用いられる携帯情報端末のブロック図である。

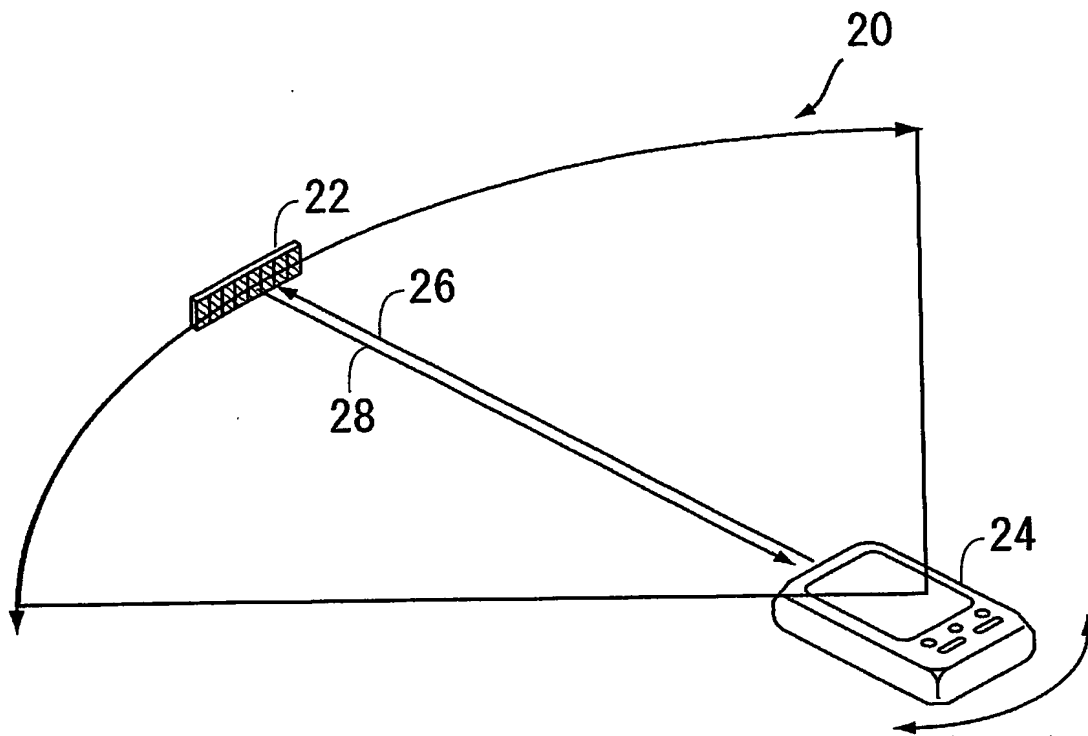
【符号の説明】

22, 262 バーコード装置 24, 264, 350 携帯情報端末、40
基板、42 カバー、44 反射板、80, 82, 86, 88, 92, 96, 1
00, 102, 112, 114, 116, 118, 120, 122, 360 偏
光板、90, 98 遮光板 110 レーザ発信器、132, 134, 136,
138, 140, 142, 362 ホトセンサ 150 受光回路、152 マ
イコン 154, 270 メモリ、156 入出力装置、272A~272C 符
号テーブル

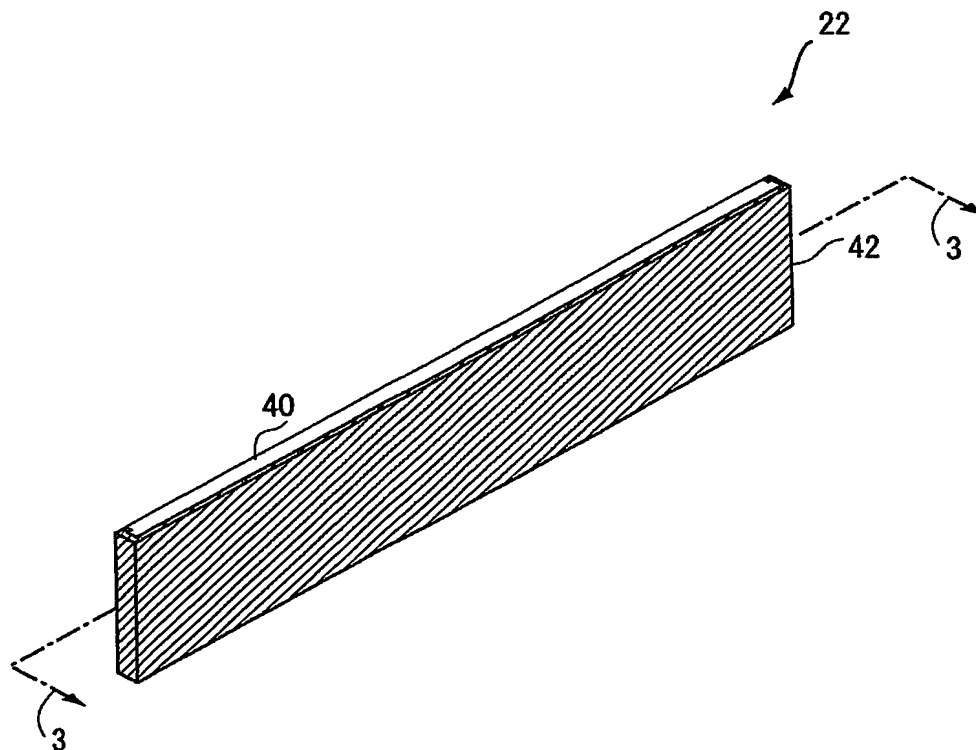
【書類名】

図面

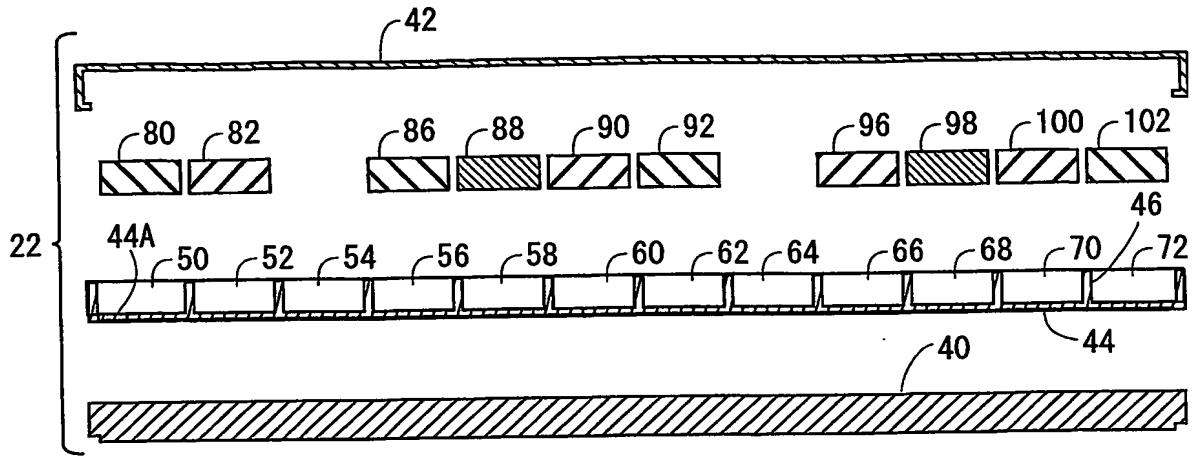
【図 1】



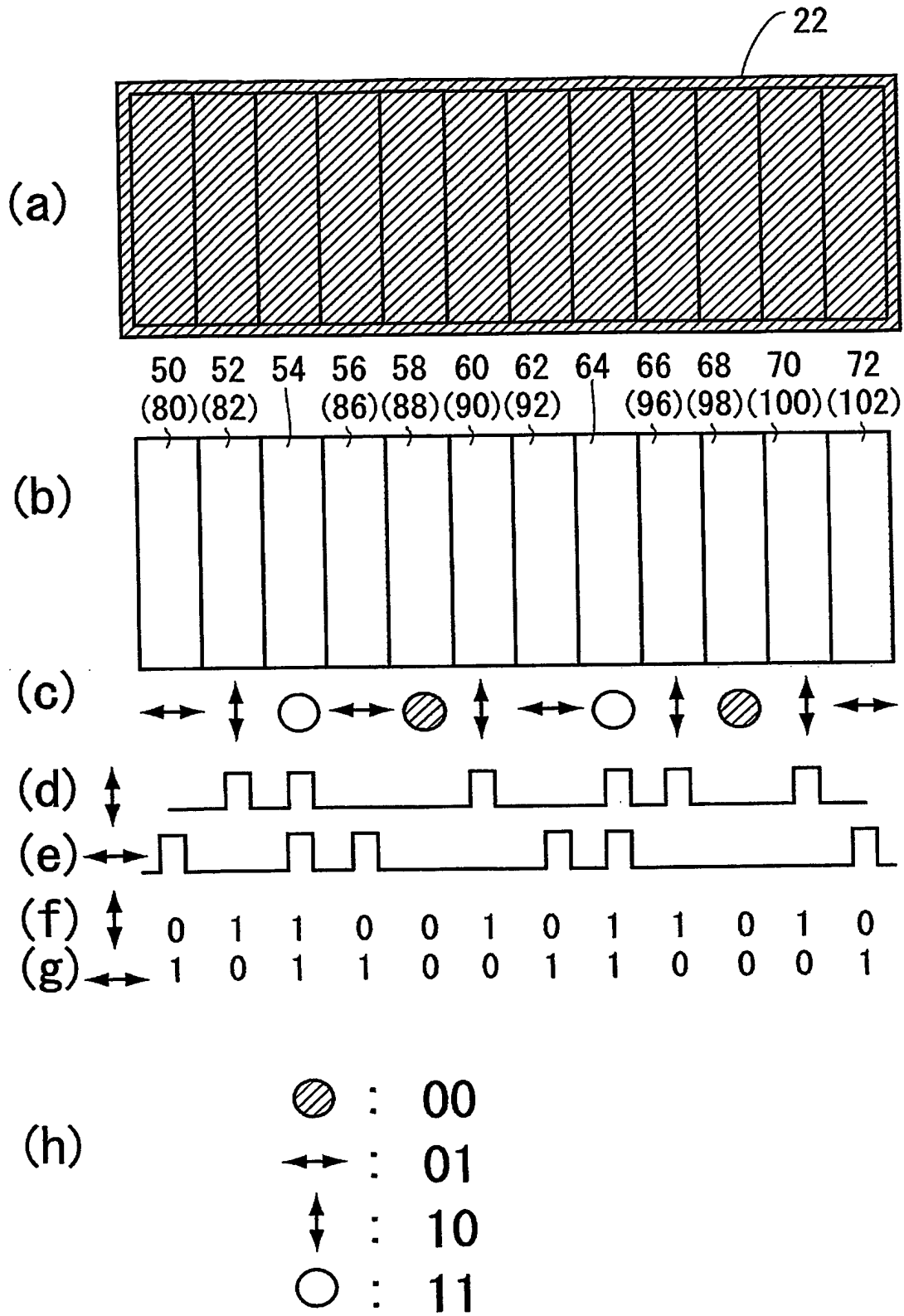
【図 2】



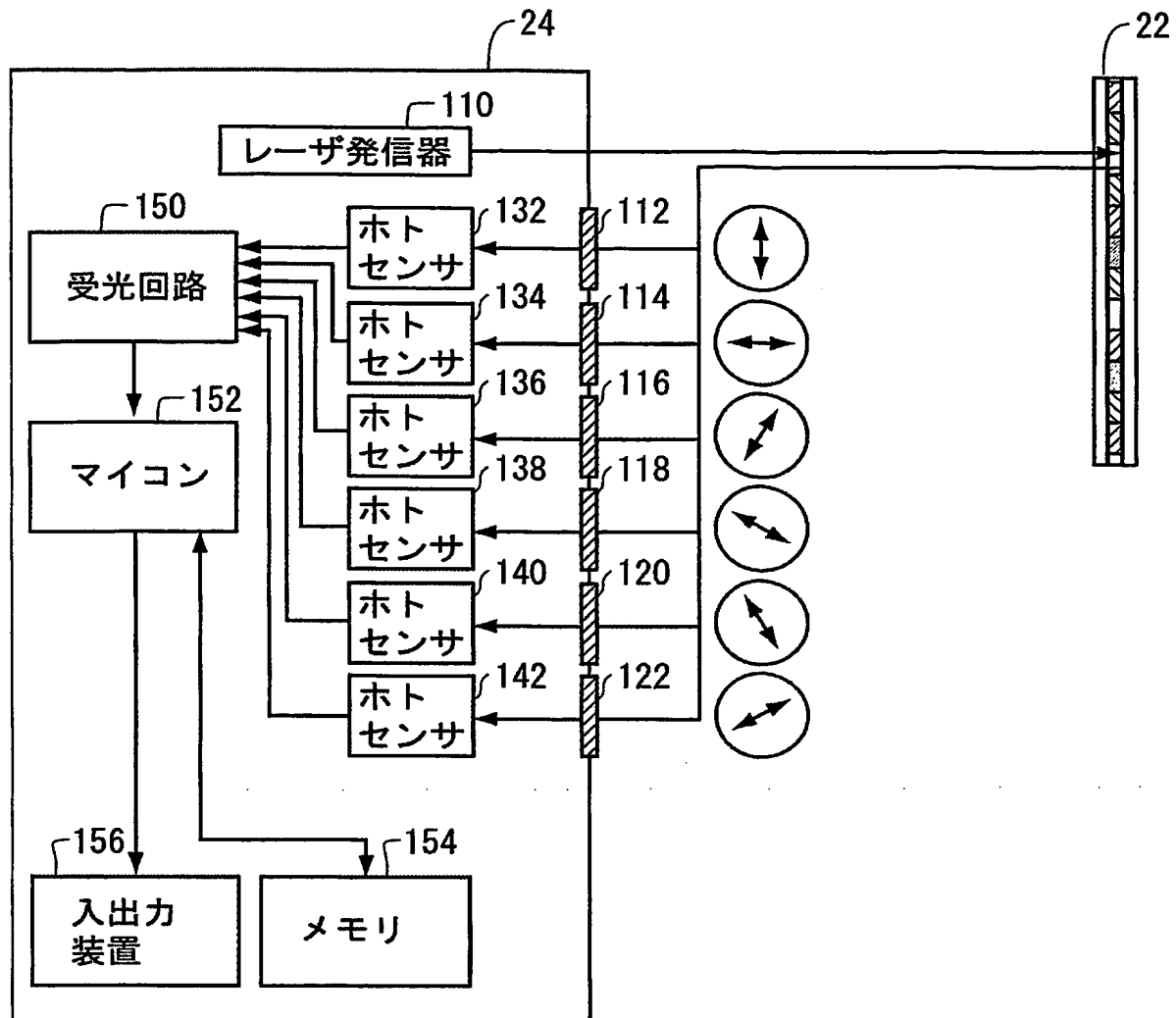
【図 3】



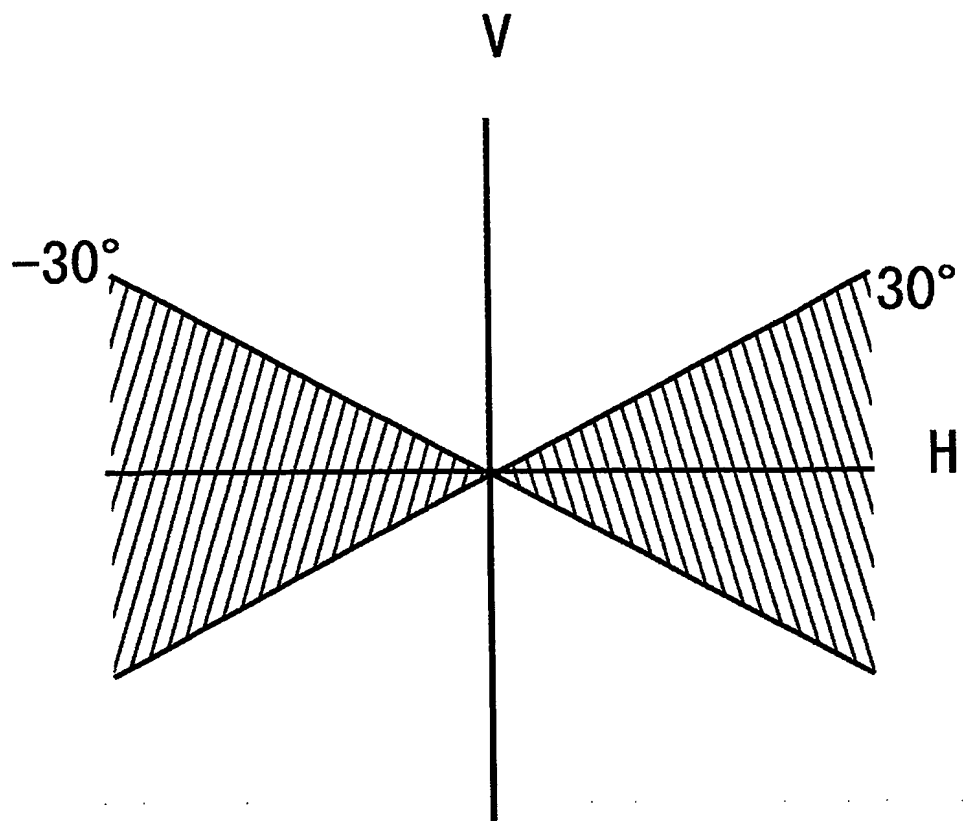
【図 4】



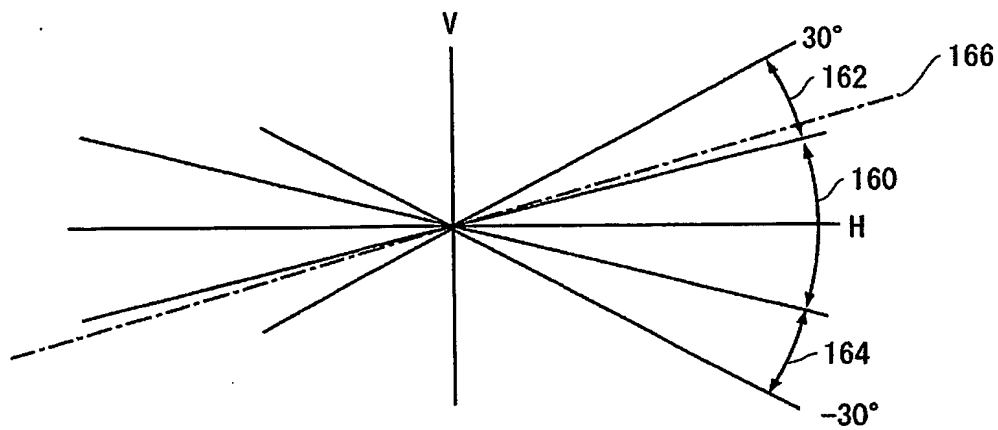
【図 5】



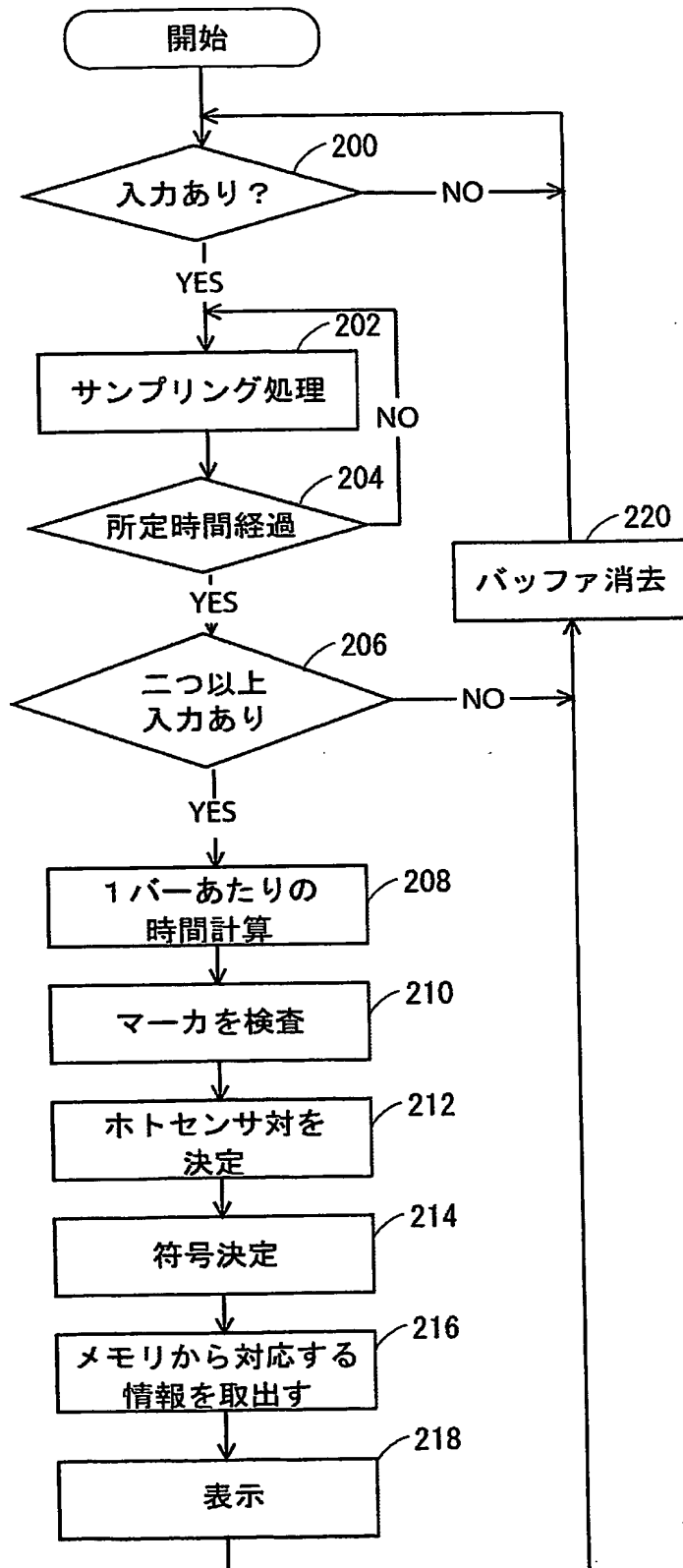
【図 6】



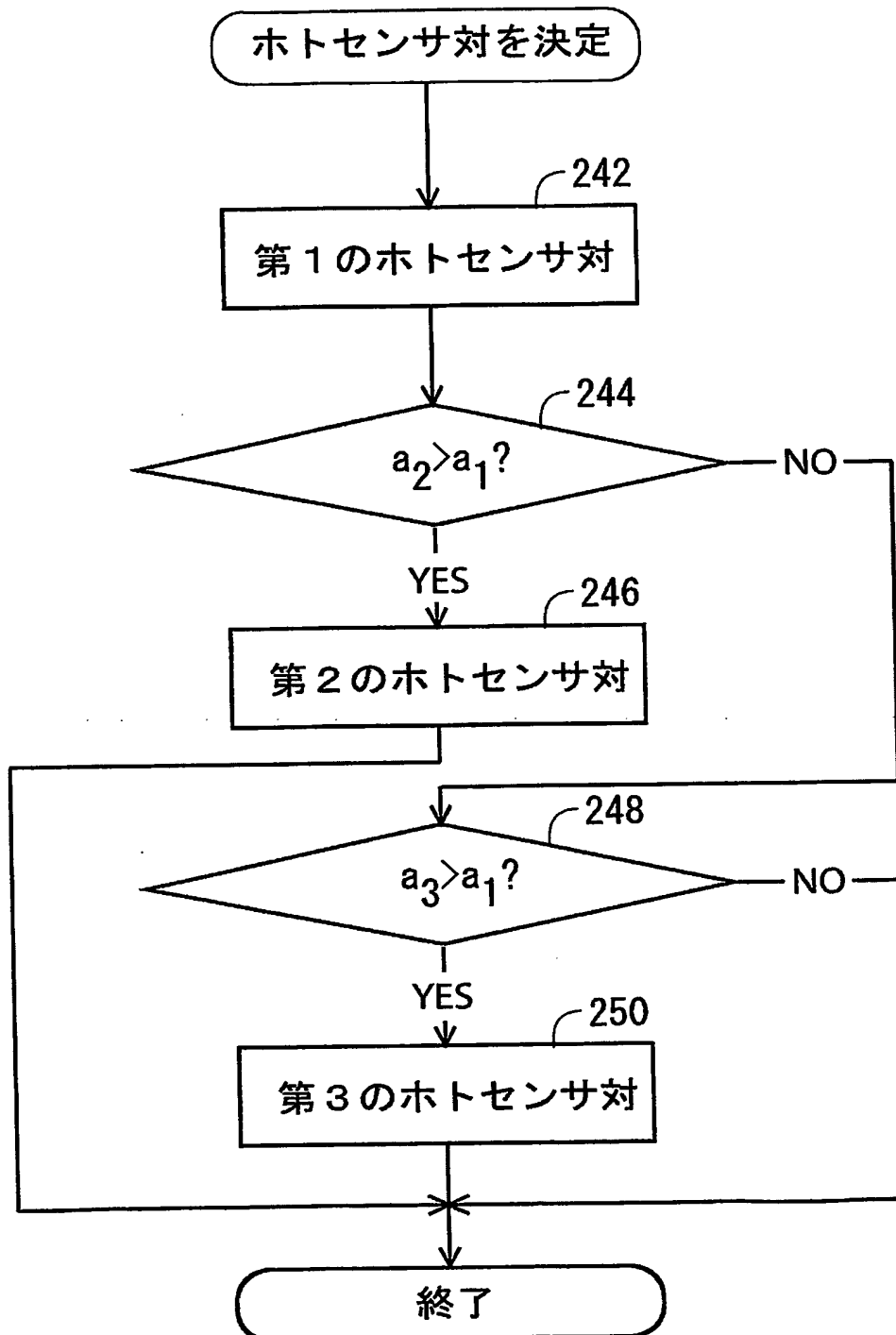
【図 7】



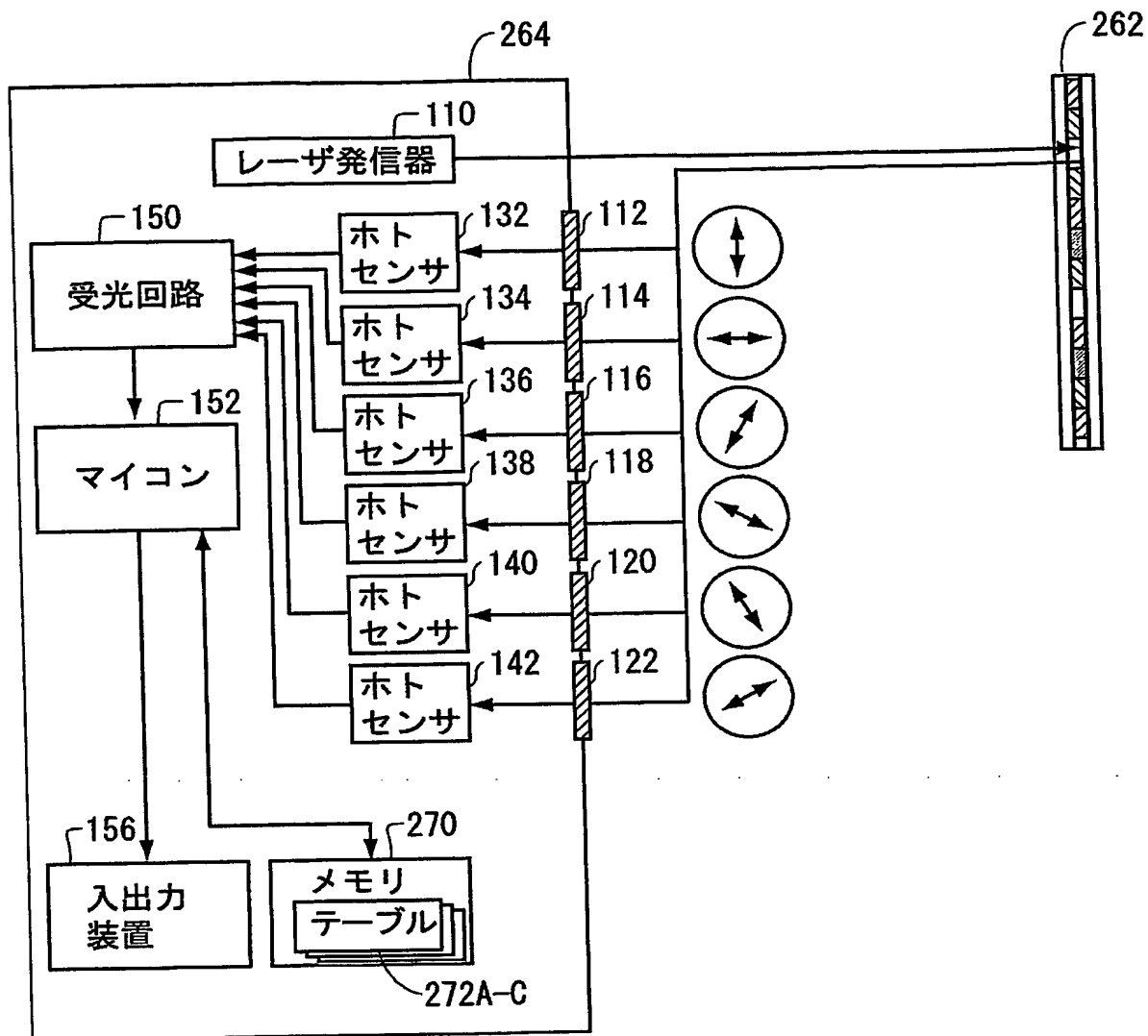
【図 8】



【図 9】














【図10】

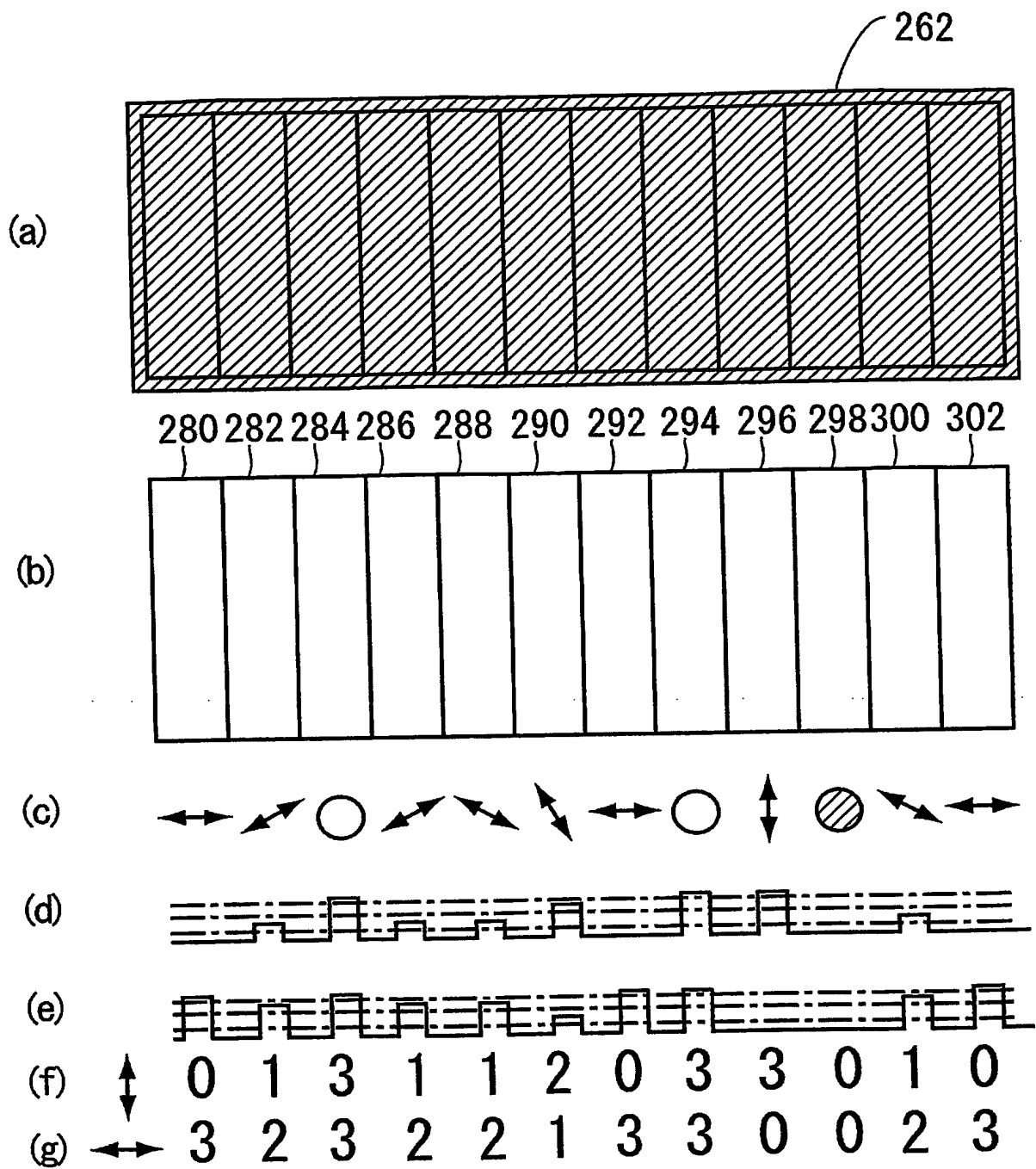


【図 11】

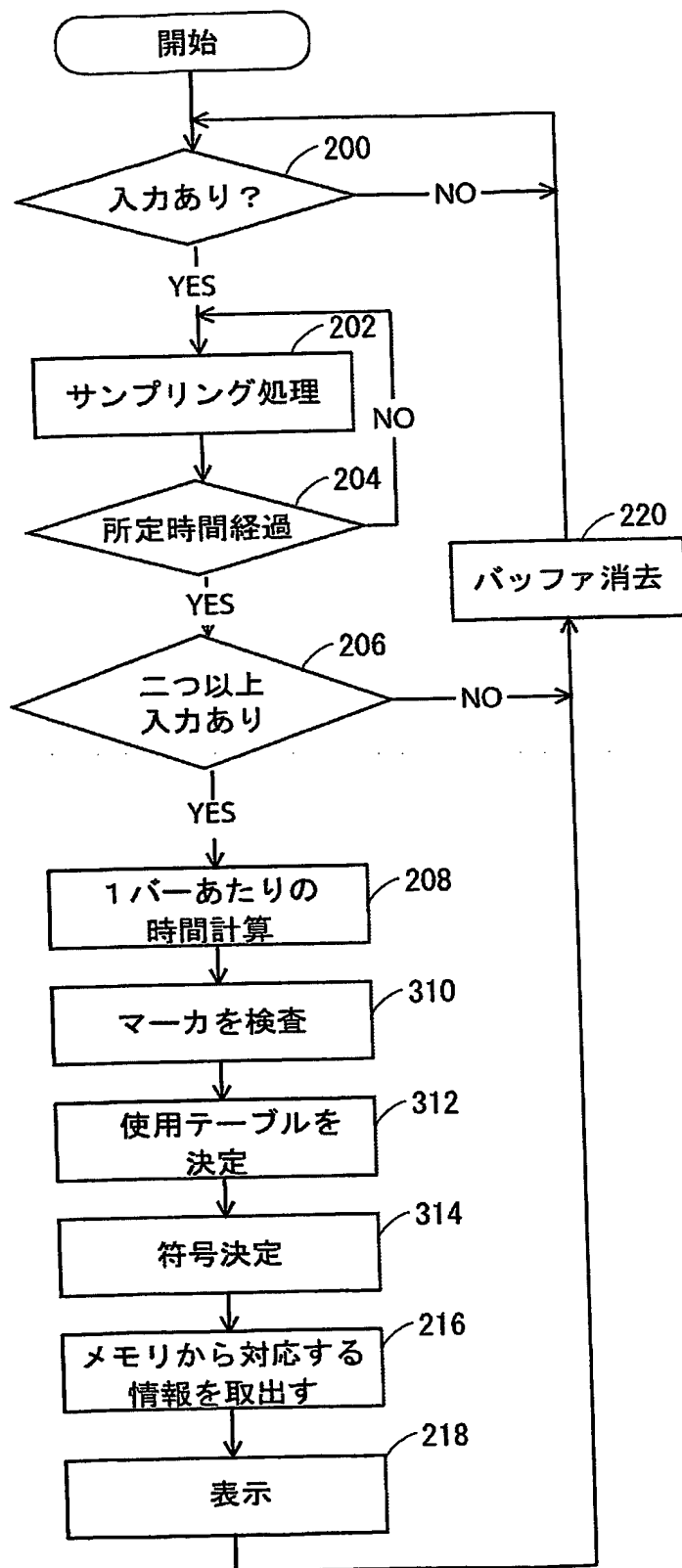
272A

				符号
	00	00	00	000
	03	12	12	001
	12	21	03	010
	21	30	12	011
	30	21	21	100
	21	12	30	101
	12	03	21	110
	33	33	33	111

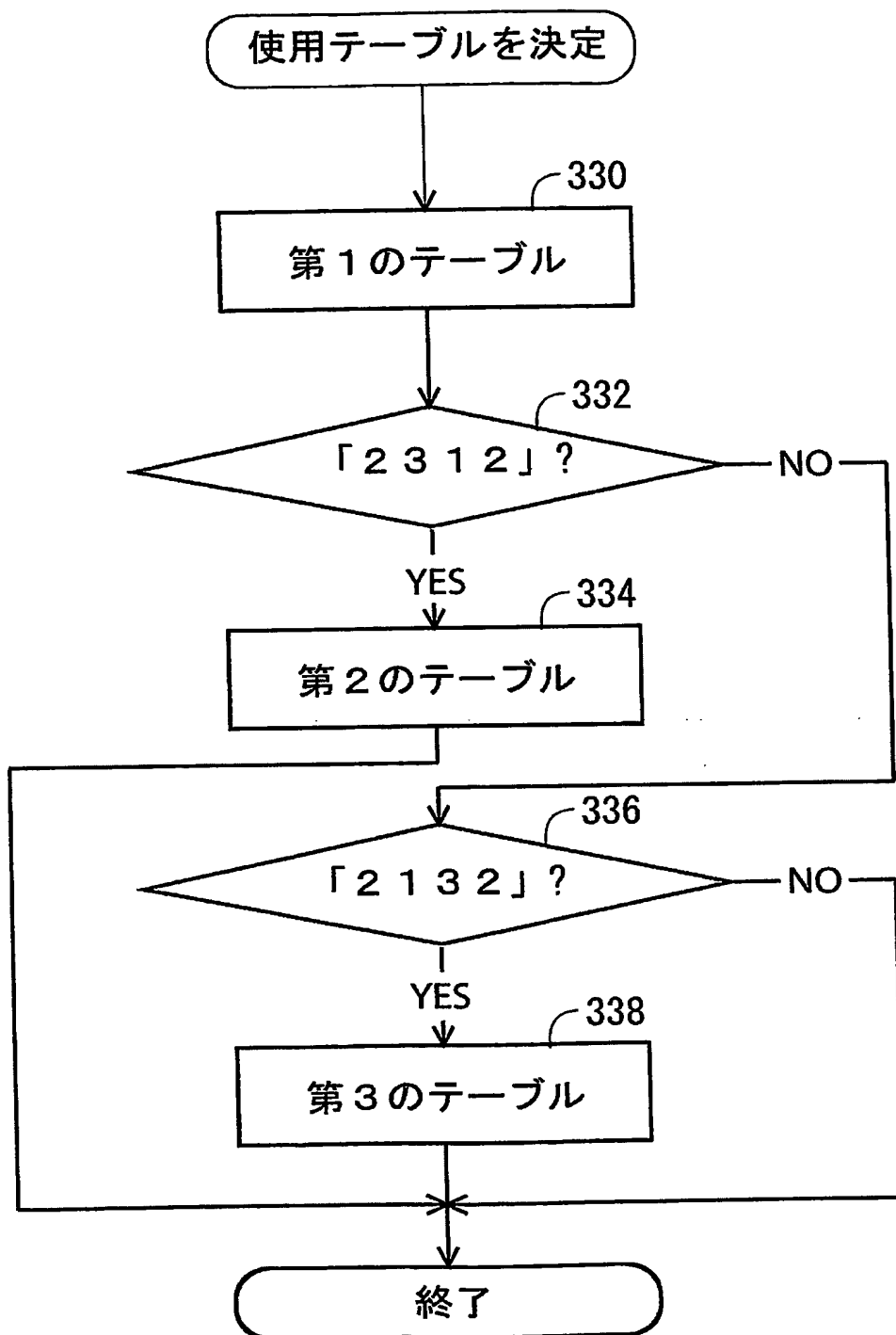
【図 12】



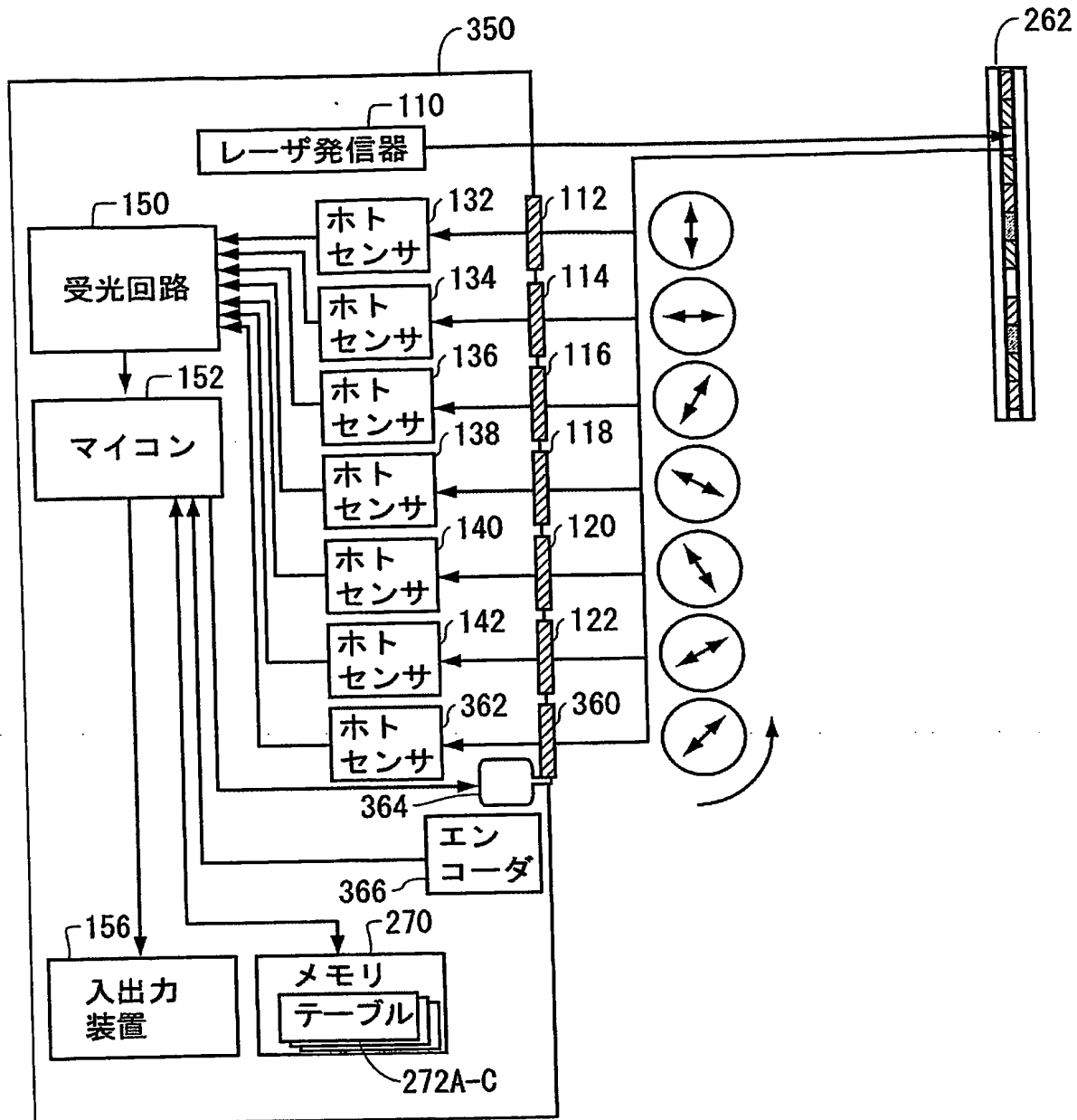
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 より好ましい外観を備えた符号表示装置を提供すること

【解決手段】 符号表示装置 22 は、主表面 44A を有する反射板 44 と、主表面上 44A に予め定められた間隔および幅で規定される複数の領域上の少なくとも一部の上に配置された、各々が複数通りの方向のうちのいずれかと等しい偏光軸を有する複数の偏光板 80, 82, 86, 88, 92, 96, 100, 102 とを含み、主表面 44A のうち、偏光板が配置された領域 80, 82, 86, 88, 92, 96, 100, 102 と、偏光板が配置されていない領域とにより反射される光により符号を光学的に伝達する。偏光板の色相と同相の色彩を有する透光性のカバー部材 42 をさらに含んでもよい。

【選択図】 図 3

特願 2002-243143

出願人履歴情報

識別番号

[397057809]

1. 変更年月日

1997年 9月19日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪市住吉区我孫子3丁目7番21号

氏 名

株式会社津村総合研究所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.